

MORPHOLÓGIAI ÉS HISZTOKÉMIAI VIZSGÁLATOK A HELIX POMATIA BÉLCSATORNA FALÁBAN ELHELYEZKEDŐ IDEGSEJTEKEN

TÁNCZOS JÓZSEF és TÁNCZOS JÓZSEFNÉ

Bevezetés

A gerinctelen állatok idegrendszerének, finomabb szerkezetének vizsgálata hiányos. Amit az irodalmi adatok ebben a vonatkozásban mutatnak igen sok esetben műtermék jellegű, vagy a bizonytalan képek szemlélete nyomán kialakult nézetek közlése.

HORVÁTH [5] a *Helix pomatia* központi idegrendszerében levő idegsejtek plazma szerkezetén figyelt meg elváltozásokat. A plazma szerkezetét koncentrikusan csikosnak írta le. A csíkolatot szemecskék idézik elő, amelyek kémiaiilag is eltérnek egymástól.

HANSTRÖM idevonatkozó és összegyűjtött adatai sem fogadhatók el, melyet az idegsejtek szerkezetéről közöl [4].

A *Helix pomatia* bélcsatorna beidegzését tanulmányozva ÁBRAHÁM [1, 2] az idegsejt plazmáját szintén szemecskéztetnek írta le. Egy később megjelenő dolgozatában pedig [3] a differenciált idegsejtekről ír.

Az idegsejtek alakjára és a sejtmag alakjára vonatkozó megfigyelések alapján TÁNCZOS [6] néhány csigafaj bélcsatornájának idegszövettani vizsgálata során olyan jelenséget figyelt meg, amelyek sejtosztódásra utalnak.

Ezeket a megfigyeléseket később csak a *Helix pomatia* idegsejtjein végezte [7].

A dolgozatban közölt megfigyelések is megerősítik azt a lehetőséget, hogy kifejlett idegsejtek ma még nem ismert hatások között osztódnak.

Vizsgálatait hisztokémiai vizsgálatokkal kiegészítve számolt be a Szegeden megrendezett X. Biológiai Vándorgyűlésen [8].

Anyag és módszer

A vizsgált anyag az éti csiga (*Helix pomatia*) bélcsatornája. Az állatok begyűjtését az újszegedi kertekben, a Tisza-töltés közelében szezonálisan tavasszal, nyáron, ősszel és télen végeztem. A begyűjtött állatok között fiatalabb és idősebb illetve kisebb és nagyobb példányok egyaránt voltak.

Az állatok megölése aethylurethannal történt. A megölés után az állatok kiboncolt bélcsatornáját formalin-, Carnoy- és Zenker fixálókkal rögzítettük. A rögzített bélcsatornát hosszában felvagtuk s a nyálkahártyát leválasztottuk az alatta levő szövettani rétegről. A könnyebb kezelés és elhelyezés érdekében ezeket a vékony hártyákat feldaraboltuk és az egyes bélszakaszokat külön-külön kezeltük.

A feldarabolt bélszakaszokból a mikroszkópi metszeteket a Bielschowsky módszer különböző módosításaival, a Feulgen-reakcióval, a metilzöld pironin festéssel, valamint a gallocianin-kromtimsós eljárással készítettük.

A dezoxiribonukleinsav hisztokémiai kimutatására a Feulgen—Rossenbeck-reakció Lillie szerinti Schiff-reagenst, míg a dezoxiribonukleinsav (DNS) és a ribonukleinsav (RNS) együttes kimutatására pedig a metilzöld-pironin festést alkalmaztuk.

Vizsgálati eredmények

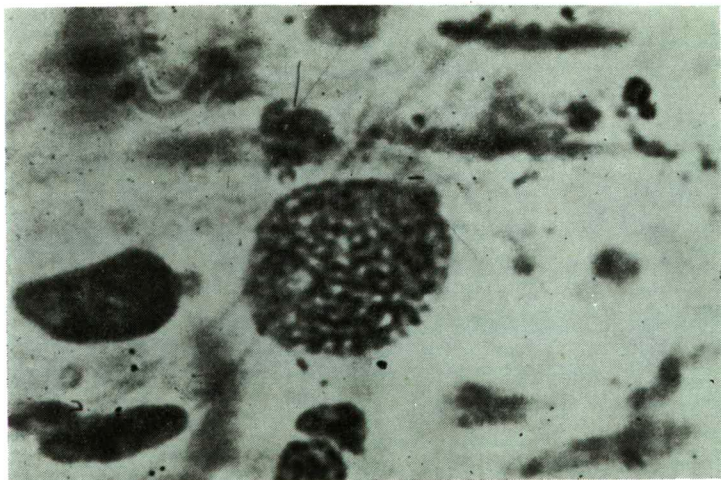
A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a *Helix pomatia* bélcsatornája a vegetatív idegrendszer központi szervéből, a garatidegrendszerből kapja beidegzését. Az idegelemek fokozatosan terjednek ki a bélcsatorna szakaszaira és annak falában fonadékrendszert alkotnak. A fonadékrendszerben mindenütt megfigyelhetők az idegsejtek. Az idegsejtek többsége unipoláris, kisebb számban fordulnak elő a bi- és multipoláris sejtek. Az idegsejtek száma a gyomor és a bélcsatorna határán igen tekintélyes, ahol „laza-dúcot” formálnak [6].

A vizsgálatok során egyes idegsejteken olyan morfológiai és hisztokémiai változásokat sikerült megfigyelni, amelyek sejtosztódásra utalnak.

Az idegsejt strukturális viszonyai a festett preparátumokon jobban differenciálódnak, mint az impregnált készítményeken és így a kérdés tisztázásához igen nagy segítséget nyújtottak.

Az idegsejtek strukturális változásai a mikroszkópi készítmények átvizsgálása után a következőkben foglalhatók össze:

Az idegsejtek plazmájának és a magplazma aránya interkinetikus állapotban követi a Hertwig-féle magplazma relatíot. A kinetikus állapotban azonban ez eltérő, amennyiben a mag a plazmához viszonyítva lényegesen nagyobb lesz. A mag megnagyobbodása a benne levő kromatin állomány fellazulásán alapszik. A laza elhelyezkedésű kromatin állomány fokozatosan alakul ki. Néha egy központi tömörebb részből álló csigavonalszerű elrendezésben figyelhető meg (1. ábra). A kialakult laza elrendeződésű DNS-t tartalmazó fonalrendszerű kromatin állomány megduzzad, megvastagszik. A megduzzadás következtében rövidebbek is lesznek (2. ábra).



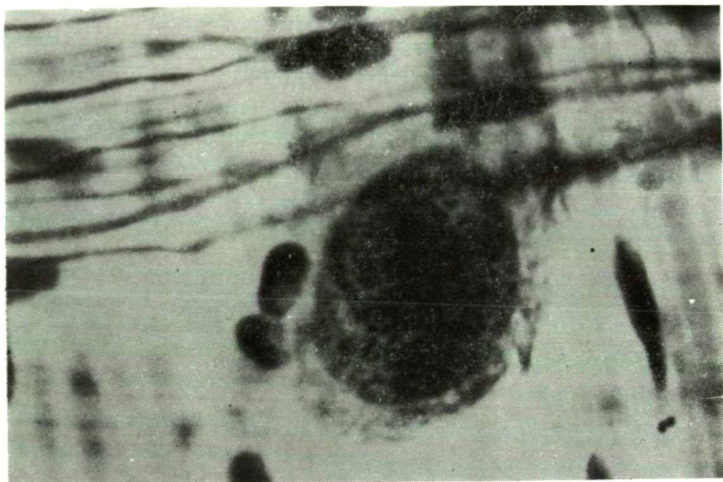
1. ábra. *Helix pomatia*: idegsejt. A kromatin állomány elrendeződése

A megvizsgált készítményeken a DNS-t tartalmazó kromatin állomány mennyisége összefügg az állat korával, fejlettségével és az évszakkal.

Az idősebb, illetve fejlettebb állatok bélcsatornájának idegsejtmagjain belül a kromatin állomány mennyisége jobban megfigyelhető, mint a fiatal állat hasonló idegsejtmagjaiban.

A tavasszal és ősszel gyűjtött példányok idegsejtmagjaiban is a kromatin állomány jobban megfigyelhető, mint az áttelelő és nyáron gyűjtött példányokéiban.

A bélcsatorna egyes szakaszain elhelyezkedő idegsejtek magjai is eltérő kromatin struktúráltságot mutatnak. A legtöbb kromatin állományt azokban a sejtekben lehet



2. ábra. Helix pomatia: idegsejt. Laza elrendeződésű kromatin állomány

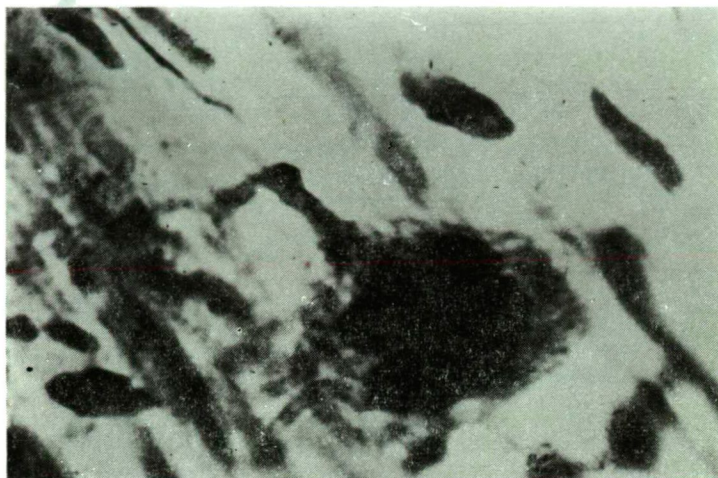
tett megfigyelni, amelyek a gyomor és a bélcsatorna találkozási szakaszán helyezkednek el vagyis a „laza dúc” területén. Ez a terület az ahol a sejtosztódás lehetőségei leginkább megvalósulhatnak illetve gyakoribbak.

A metilzöld-pironin festéssel készült preparátumokon a DNS és az RNS arányának a megváltozása volt tapasztalható. A nagyobb mennyiségű DNS mellett kisebb mennyiségű RNS-t lehetett megfigyelni a színbeli eltérés alapján (a DNS-t tartalmazó kromatin állomány halvány zöldeskék, míg az RNS-t tartalmazó magvacskák rózsaszín piros). Ezek a jelenségek az intenzívebb változást mutató sejteken voltak láthatók.

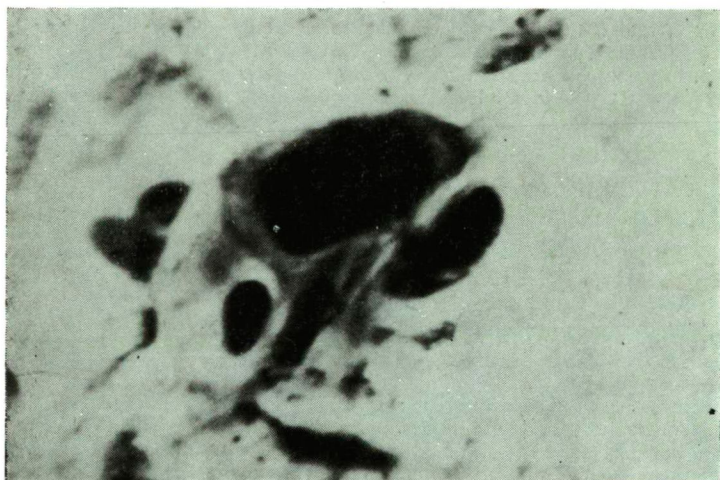
A belső szerkezeti változást külső morfológiai változások követik. A mag befűződése során két mag alakul ki (3. ábra). A kromatin állomány pedig visszarendeződik. Ezt követi a sejt-plazma két részre való különülése is és az új sejthártya kialakulása, aminek során két sejt jön létre. A két sejt elkülönülésével együtt alakulnak ki a sejtek nyúlványai is (4. ábra).

Ezek a változások elsősorban fiatal állatok bélcsatornáján figyelhetők meg. Az idősebb példányok bélcsatornájának csak azon a helyén tapasztalhatók, ahol a „laza dúc” helyezkedik el. A tavasszal és ősszel gyűjtött példányok bélcsatornáján ezek a változások gyakoribbak, mint az áttelelő és nyáron gyűjtött példányok esetében.

Természetesen az idegsejtek osztódásának kérdése ennek a dolgozatnak az alapján sem tekinthető megoldottnak. Ez a kérdés még sok munkát (szövettenyésztési vizsgálatokat) és sok fény- és elektronmikroszkópos képet igényel.



3. ábra. *Helix pomatia*: idegsejt. Sejtmag befűződése



4. ábra. *Helix pomatia*: idegsejt. Sejtmag elkülönülése. Nyúlványok kialakulása

Összefoglalás

A *Helix pomatia* bélcsatorna falában elhelyezkedő idegsejteken végzett morfológiai és hisztokémiai vizsgálatok során a következők állapíthatók meg:

1. Az éti csiga bélcsatornája a vegetatív idegrendszer központi szervéből (garatidegrendszer) kapja beidegzését. Az idegelemek az egyedfejlődés során fokozatosan terjednek ki a bélcsatorna szakaszaira és ott fonadékrendszert alkotnak. A fonadék-rendszerben mindenütt megfigyelhetők az idegsejtek.

2. A vizsgálatok során egyes idegsejteken olyan morfológiai és hisztokémiai változásokat sikerült megfigyelni, amelyek igazolják a sejtosztódás lehetőségét.

3. Az idegsejtek magplazma és sejtplazma aránya megváltozik. A mag nagyobb lesz és kromatin állománya fellazul.

4. A sejtmagban a DNS-t tartalmazó kromatin állomány mennyisége összefügg az állat életkorával, fejlettségével és az évszakkal.

5. A változásban levő idegsejtek magjain metilzöld-pironin festés mellett színbeli eltérés alapján a nagyobb mennyiségű DNS mellett, kisebb mennyiségű RNS-t lehetett megfigyelni.

IRODALOM

- [1] ÁBRAHÁM A.: A csigák bélsatornájának mikroszkópikus beidegzése. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 58, 1939, 536—549.
- [2] ÁBRAHÁM A.: Die Innervation des Darmkanals der Gastropoden. Zschr. Zellforsch. u. mikr. Anat., 30, 1940, 273—296.
- [3] ÁBRAHÁM A.: Phylogenesis of the Nerve Cell. Evolution of the Forebrain, Georg. Thieme Verlag, Stuttgart, 1966, 259—270.
- [4] HANSTRÖM, B.: Vergleichende Anatomie des Nervensystems der wirbellosen Tiere, Berlin, Verlag von Julius Springer, 1928.
- [5] HORVÁTH J.: Adatok az éti csiga (*Helix pomatia* L.) idegrendszerének bonc- és szövettani szerkezetéhez. Budapest, 1891, 1—32.
- [6] TÁNCZOS J.: Néhány csigafaj bélsatornájának összehasonlító idegszövettani vizsgálata. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1971, 111—123.
- [7] TÁNCZOS J.: Vizsgálatok a *Helix pomatia* bélsatorna falában elhelyezkedő idegsejteken. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1972, 81—90.
- [8] TÁNCZOS J.: Morfológiai és hisztokémiai vizsgálatok a *Helix pomatia* bélsatorna falában elhelyezkedő idegsejteken. A X. Biológiai Vándorgyűlés előadásainak ismertetése, Szeged, 1972, 8.

MORPHOLOGISCHE UND HISTOCHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN AN DEN IN DER WAND DES DARMKANALS VON *HELIX POMATIA* BEFINDLICHEN NERVENZELLEN

J. Tanczos und Margit Tanczos

Morphologische und histologische Untersuchungen an den Nervenzellen in der Wand des Darmkanals von *Helix pomatia* lassen folgendes feststellen:

1. Der Darmkanal der Gartenschnecke erhält seine Innervation aus dem Zentralorgan des vegetativen Nervensystems (Rachen-Nervensystem). Die Nerven Elemente breiten sich im Laufe der Ontogenese allmählich auf die Abschnitte des Darmkanals aus, um dort ein Geflechsystem zu bilden. Innerhalb des Geflechsystems sind die Nervenzellen überall wahrnehmbar.

2. Während der Untersuchungen konnten an den einzelnen Nervenzellen morphologische und histochemische Veränderungen beobachtet werden, welche die Möglichkeit einer Zellteilung beweisen.

3. Das Verhältnis des Karyoplasmas und des Zellplasmas der Nervenzellen verändert sich. Der Kern wird grösser und die Chromatinsubstanz lockert sich auf.

4. Die Menge der die DNS enthaltenden Chromatinsubstanz im Zellkern hängt zusammen mit dem Lebensalter und dem Entwicklungsgrad der Tiere sowie mit den Jahreszeiten.

5. An den Kernen der in Umwandlung befindlichen Nervenzellen war bei Anwendung von Methylgrün-Pyronin-Färbung aufgrund der farblichen Abweichung neben der grösseren Menge DNS auch eine kleinere Menge RNS zu beobachten.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА НЕРВНЫХ КЛЕТКАХ, НАХОДЯЩИХСЯ В СТЕНКАХ КИШЕЧНИКА HELIX POMATIA

Й. Танцош и Танцош Йозефнэ

В ходе морфологических и гистохимических исследований, проведённых на нервных клетках в стенках кишечника *Helix pomatia*, можно сделать следующие выводы:

1. Кишечник улитки получает свою инервацию из центрального органа вегетативной нервной системы (глоточная нервная система). Элементы нервов в ходе развития индивидуума постепенно распространяются на фазы кишечника и там образуют плетёную систему. В плетёной системе везде наблюдаются нервные клетки.

2. В ходе исследований на отдельных нервных клетках удалось обнаружить такие морфологические и гистохимические изменения, которые доказывают возможность деления клетки.

3. Пропорция плазмы ядра и плазмы нервов изменяется. Ядро увеличивается в своих размерах и его хроматинный состав расслабляется.

4. Хроматинный состав, имеющий DNS в клеточном ядре, связан с возрастом животного, его развитостью и с временем года.

5. На ядрах изменяющихся нервных клеток помимо большего количества DNS можно было наблюдать RNS меньшего количества, на основе цветового смещения, проявляющейся помимо метилозелёной-пиронинной окраски.